



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-034406

[ST.10/C]:

[JP2001-034406]

出 願 人

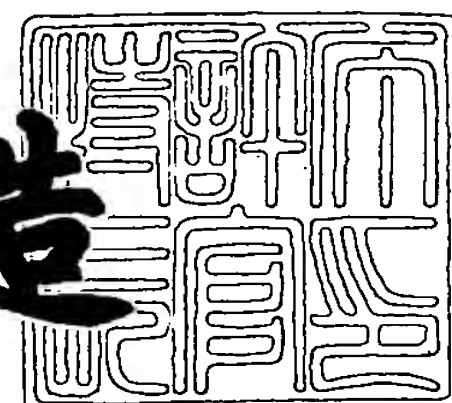
Applicant(s):

富士通テン株式会社

2002年 1月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3002081

【書類名】 特許願

【整理番号】 FTN00-0331

【提出日】 平成13年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01S 7/03
G01S 3/28
G01S 7/40

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
富士通テン株式会社内

【氏名】 伊佐治 修

【特許出願人】

【識別番号】 000237592

【氏名又は名称】 富士通テン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096080

【弁理士】

【フリガナ】 ｲｻﾅ ﾘｭｳｼﾞ

【氏名又は名称】 井内 龍二

【電話番号】 0725-21-4440

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015990

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813922

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーダ取付方向調整方法、及びレーダ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両などの被取付体に取り付けた、目標物を検出する検出手段を備えたレーダの送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、

所定の位置に反射物標を設置し、前記検出手段により検出される前記反射物標情報に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴とするレーダ取付方向調整方法。

【請求項 2】 車両などの被取付体に取り付けた、目標物との相対角度を検出する相対角度検出手段を備えたレーダの送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、

所定の位置に反射物標を設置し、前記相対角度検出手段により検出される前記反射物標との相対角度に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴とするレーダ取付方向調整方法。

【請求項 3】 前記反射物標との相対角度が、所定の角度となるように前記レーダの送受信方向を調整することを特徴とする請求項 2 記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 4】 車両などの被取付体に取り付けた、目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段を備えたレーダの送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、

所定の位置に反射物標を設置し、前記反射強度検出手段により検出される前記反射物標からの反射強度に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴とするレーダ取付方向調整方法。

【請求項 5】 前記反射物標からの反射強度が、所定の強度となるように前記レーダの送受信方向を調整することを特徴とする請求項 4 記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 6】 前記所定の位置を、前記レーダにおける検出エリアの略中心軸上とすることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかの項に記載のレーダ取付方

向調整方法。

【請求項 7】 前記所定の位置を、前記調整の目標とする位置と前記レーダの取り付け位置とを結ぶ略線上とすることを特徴とする請求項 2～6 のいずれかの項に記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 8】 前記レーダを方位面内で調整する場合には、前記方位面内に前記反射物標を設置し、

他方、前記レーダを高低面内で調整する場合には、前記高低面内に前記反射物標を設置することを特徴とする請求項 2～7 のいずれかの項に記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 9】 前記反射物標を複数、それぞれ異なる位置に設置することを特徴とする請求項 4 記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 10】 これら反射物標からの反射信号が互いに影響を受けない位置に、これら反射物標を設置することを特徴とする請求項 9 記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 11】 距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を考慮に入れて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 12】 前記レーダに目標物との相対距離を検出する相対距離検出手段が装備されている場合には、

該相対距離検出手段により検出される相対距離に基づき求められる前記検出感度差を利用することを特徴とする請求項 11 記載のレーダ取付方向調整方法。

【請求項 13】 目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段と、前記目標物との相対距離を検出する相対距離検出手段とを備えたレーダ装置において、

前記相対距離検出手段により検出される前記目標物との相対距離に基づいて、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求める検出感度差算出手段を備えていることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 14】 予め測定しておいた、前記目標物との相対距離に応じた検出感度差に関する情報を記憶する記憶手段を備え、

前記検出感度差算出手段が、前記相対距離検出手段により検出される前記目標物との相対距離と、前記記憶手段に記憶されている情報とに基づいて、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求めるものであることを特徴とする請求項 1 3 記載のレーダ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はレーダ (Radar :Radio detecting and ranging) 取付方向調整方法、及びレーダ装置に関し、より詳細には、車両などにレーダ装置を取り付ける場合に、レーダの送受信方向の調整を行うためのレーダ取付方向調整方法、及び送受信方向を容易に正確に調整することのできるレーダ装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

運転支援システムの一つとして、レーダを用いた、車間距離警報システムやアダプティブクルーズコントロールなどがある。車間距離警報システムには、レーザパルスを前方に発射し、先行車両のリフレクタ (車両の尾灯にある反射板) で反射されたパルスを受光して発射から受光までの時間差から車間距離を測定するものがある。このように、レーダの技術を応用し、車両に搭載することによって、優れた運転支援システムを実現することができる。

【0003】

ところが、レーダ装置を車両に搭載する場合には、以下のような問題がある。例えば、車間距離警報システムとして、レーダを車両に取り付ける場合には、先行車両をきっちりと捕らえることができるように取り付ける必要がある。

【0004】

例えば、レーダの送受信方向の角度調整に 0.8° の誤差があると、距離に換算して、約 100 m 先では 1.4 m の誤差が生じることになり、この誤差は車間距離警報システムを装備した車両の前方方向を他の車両が走行していたとしても、検知エリアが走行車線から外れてしまい、前記他の車両を捕らえられないといったことや、対向車線を走行している車両を前方車両と誤認するといった事態が

生じる虞れがある。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであって、車両などにレーダ装置を取り付ける場合に、レーダの送受信方向の調整を正確に行うためのレーダ取付方向調整方法、及び送受信方向の正確な調整を容易に可能とするレーダ装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段及びその効果】

上記目的を達成するために本発明に係るレーダ取付方向調整方法（１）は、車両などの被取付体に取り付けた、目標物を検出する検出手段を備えたレーダの送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、所定の位置に反射物標を設置し、前記検出手段により検出される前記反射物標情報に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

上記したレーダ取付方向調整方法（１）によれば、前記所定の位置（例えば、前記被取付体から 1 0 m 離れた位置）に前記反射物標を設置し、前記検出手段により検出される前記反射物標情報（例えば、レーダに対する前記反射物標の位置）に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整する。

【 0 0 0 8 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（２）は、車両などの被取付体に取り付けた、目標物との相対角度を検出する相対角度検出手段を備えたレーダの送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、所定の位置に反射物標を設置し、前記相対角度検出手段により検出される前記反射物標との相対角度に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（３）は、上記レーダ取付方向調整方法（２）において、前記反射物標との相対角度が、所定の角度となるように前記レーダの送受信方向を調整することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

上記したレーダ取付方向調整方法（２）又は（３）によれば、前記所定の位置（例えば、前記被取付体から 1 0 m 離れた位置）に前記反射物標を設置し、前記相対角度検出手段により検出される前記反射物標との相対角度（すなわち、レーダに対する前記反射物標の角度）に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整する。例えば、前記レーダに対する前記反射物標の角度が、所定の角度（例えば、0 度）となるように、調整することによって、前記レーダの送受信方向の調整を行うため、正確な取り付け方向の調整ができる。

【 0 0 1 1 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（４）は、車両などの被取付体に取り付けた、目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段を備えたレーダの送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、所定の位置に反射物標を設置し、前記反射強度検出手段により検出される前記反射物標からの反射強度に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（５）は、上記レーダ取付方向調整方法（４）において、前記反射物標からの反射強度が、所定の強度となるように前記レーダの送受信方向を調整することを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

上記したレーダ取付方向調整方法（４）又は（５）によれば、前記所定の位置（例えば、前記被取付体から 1 0 m 離れた位置）に前記反射物標を設置し、前記反射強度検出手段により検出される前記反射物標からの反射強度に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整する。例えば、前記反射物標からの反射強度が、所定の強度（例えば、最大強度）となるように、調整することによって、前記レーダの送受信方向の調整を行うため、正確な取り付け方向の調整ができる。

【 0 0 1 4 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（６）は、上記レーダ取付方向調整方法（２）～（５）のいずれかにおいて、前記所定の位置を、前記レーダにおける検出エリアの略中心軸上とすることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

前記反射物標を前記検出エリアの中心軸から遠く外れたところに設置してしまうと、前記反射物標との相対角度（又は前記反射物標からの反射強度）の検出が難しくなるが、上記したレーダ取付方向調整方法（6）によれば、前記検出エリアの略中心軸上に、前記反射物標を設置するので、該反射物標との相対角度（又は前記反射物標からの反射強度）を確実に検出することができる。

【 0 0 1 6 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（7）は、上記レーダ取付方向調整方法（2）～（6）のいずれかにおいて、前記所定の位置を、前記調整の目標とする位置と前記レーダの取り付け位置とを結ぶ略線上とすることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記したレーダ取付方向調整方法（7）によれば、前記調整の目標とする位置と前記レーダの取り付け位置とを結ぶ略線上に、前記反射物標を設置し、前記相対角度検出手段により検出される前記反射物標との相対角度（すなわち、レーダに対する前記反射物標の角度）に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整する。

【 0 0 1 8 】

例えば、後で詳しく説明する図2（a）に示すように、前記調整の目標とする位置T（例えば、車両1から100m離れた位置）とレーダ2の取り付け位置とを結ぶ線 L_T 上に反射物標3を設置し、レーダ2に対する反射物標3の角度 θ_2 （又は反射物標3からの反射強度）が、所定の角度（又は所定の強度）となるように、調整することによって、車両1から100m先を走行する先行車両をきっちりと捕らえるように、レーダ2を車両1に取り付けることができる。

【 0 0 1 9 】

従って、前記調整の目標とする位置Tを確保することができないような限られたスペースの中で、レーダ2の送受信方向を調整する場合であったとしても、上記したレーダ取付方向調整方法（7）によれば、前記調整の目標とする位置Tに存在する目標物（例えば、先行車両）をきっちりと捕らえるように、レーダ2の送受信方向を調整することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（８）は、上記レーダ取付方向調整方法（２）～（７）のいずれかにおいて、前記レーダを方位面内で調整する場合には、前記方位面内に前記反射物標を設置し、他方、前記レーダを高低面内で調整する場合には、前記高低面内に前記反射物標を設置することを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

前記レーダには、前記レーダに装備されている受信アンテナを方位方向に（すなわち、方位面内で）駆動させたり、前記受信アンテナを高低方向に（すなわち、高低面内で）駆動させるタイプのものがある。このようなタイプのレーダでは、前記受信アンテナを方位面内で駆動させている場合には、同じ方位面内に存在する目標物からの反射強度を強く受信し、また前記受信アンテナを高低面内で駆動させている場合には、同じ高低面内に存在する目標物からの反射強度を強く受信する。

【 0 0 2 2 】

上記したレーダ取付方向調整方法（８）によれば、前記レーダを方位面内で調整する場合には、前記方位面内に前記反射物標を設置し、他方、前記レーダを高低面内で調整する場合には、前記高低面内に前記反射物標を設置し、反射強度の強い信号を受信することができるので、前記調整をより確実に行うことができる。

【 0 0 2 3 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（９）は、上記レーダ取付方向調整方法（４）において、前記反射物標を複数、それぞれ異なる位置に設置することを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

上記したレーダ取付方向調整方法（９）によれば、前記反射物標を複数、それぞれ異なる位置に設置するので、例えば、異なる２つの前記反射物標からの反射強度の強度差が、所定の強度差となるように、調整することによって、前記レーダの送受信方向の調整を行うため、正確な取り付け方向の調整ができる。

【 0 0 2 5 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（10）は、上記レーダ取付方向調整方法（9）において、これら反射物標からの反射信号が互いに影響を受けない位置に、これら反射物標を設置することを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

上記したレーダ取付方向調整方法（10）によれば、これら反射物標からの反射信号が互いに影響を受けない位置に、これら反射物標を設置する（例えば、前記レーダからの距離を同じにしない）ので、これら反射物標からの反射信号に基づいた前記レーダの調整を精度良く行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（11）は、上記レーダ取付方向調整方法（9）又は（10）において、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を考慮に入れて、前記レーダの送受信方向を調整することを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

また本発明に係るレーダ取付方向調整方法（12）は、上記レーダ取付方向調整方法（11）において、前記レーダに目標物との相対距離を検出する相対距離検出手段が装備されている場合には、該相対距離検出手段により検出される相対距離に基づき求められる前記検出感度差を利用することを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

前記レーダとの相対角度が同じであったとしても、前記レーダからの距離が異なる位置に設置した反射物標からの反射強度では、距離が短い反射物標からの反射強度の方が強い。そのため、前記反射物標を複数設置して、前記レーダの送受信方向の調整を行う場合には、これら反射物標からの反射強度だけでは、正確に前記調整を行うことができない虞れがある。

【 0 0 3 0 】

上記したレーダ取付方向調整方法（9）又は（10）では、例えば、異なる2つの前記反射物標からの反射強度の強度差が、所定の強度差となるように、調整することによって、前記レーダの送受信方向の調整を行うが、このとき、これら反射物標から送信される信号が互いに影響を受けないようにする必要がある。

【 0 0 3 1 】

例えば、これら 2 つの反射物標からの反射信号を前記レーダで分離することができるように、互いの信号の周波数を異なるようにしておく必要があり、そのため、前記レーダとの距離を変える必要がある。ところが、前記レーダとの距離を変えると、前記レーダでの反射強度の検出感度に影響が出てしまい、距離の遠い位置からの反射強度と距離の近い位置からの反射強度では、前者が後者よりも低くなる。

【 0 0 3 2 】

そこで、上記したレーダ取付方向調整方法（11）又は（12）によれば、前記反射物標からの反射強度の検出感度差を考慮に入れるので、例えば、距離の異なる位置で、前記レーダからの信号を受信して反射する反射物標を複数配置したとしても、前記レーダの送受信方向を正確に調整することができる。

【 0 0 3 3 】

また、前記レーダに目標物との相対距離を検出する相対距離検出手段が装備されている場合には、該相対距離検出手段により検出される相対距離に基づき求められる前記検出感度差を利用することによって、適切な調整を行うことが可能となる。

【 0 0 3 4 】

また本発明に係るレーダ装置（1）は、目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段と、前記目標物との相対距離を検出する相対距離検出手段とを備えたレーダ装置において、前記相対距離検出手段により検出される前記目標物との相対距離に基づいて、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求める検出感度差算出手段を備えていることを特徴としている。

【 0 0 3 5 】

また本発明に係るレーダ装置（2）は、上記レーダ装置（1）において、予め測定しておいた、前記目標物との相対距離に応じた検出感度差に関する情報を記憶する記憶手段を備え、前記検出感度差算出手段が、前記相対距離検出手段により検出される前記目標物との相対距離と、前記記憶手段に記憶されている情報とに基づいて、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求めるものであること

を特徴としている。

【 0 0 3 6 】

上記したレーダ装置（１）又は（２）によれば、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求める検出感度差算出手段を備えているので、反射物標を複数、それぞれ異なる位置に設置し、前記反射強度検出手段により検出される前記反射物標からの反射強度に基づいて、前記レーダの送受信方向を調整する場合に、当該レーダの内部で求められた前記検出感度差を利用することができる。従って、当該レーダの送受信方向の正確な調整を容易に行うことができる。

【 0 0 3 7 】

また上記したレーダ装置（２）によれば、予め測定しておいた、前記目標物との相対距離に応じた検出感度差に関する情報を記憶する記憶手段を備えているので、前記相対距離検出手段により検出される前記目標物との相対距離と、前記記憶手段に記憶されている情報とに基づき求められる前記検出感度差を利用することができる。

【 0 0 3 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るレーダ取付方向調整方法、及びレーダ装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態（１）を、車両１に取り付けたレーダ装置２の送受信方向を調整する場合を例に挙げて説明する。図１（ａ）に示したように、車両１の前側にはレーダ装置２が取り付けられ、車両１から距離 S_1 （例えば、１０ｍ）離れた位置（ここでは、レーダ装置２の取り付け方向調整の目標とする位置）には反射物標３が設置されている。なお、レーダ装置２及び反射物標３は、高さ h のところに位置し、また車両１の前後方向の中心線 L_C 上に位置している。また、図中 θ_1 はレーダ装置２における検出エリアの中心線 L_1 に対する反射物標３の角度を示している。

【 0 0 4 0 】

また、図１（ｂ）に示したように、レーダ装置２には、水平面内で回動する送

受信アンテナ 4 と、目標物との相対角度（ここでは、方位角）を検出する相対角度検出手段 5 とが装備され、相対角度検出手段 5 により検出された反射物標 3 の角度 θ_1 に関する情報がレーダ装置 2 から外部へ出力され、表示装置（図示せず）などに表示されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

レーダ装置 2 の取り付け方向を調整する場合には、相対角度検出手段 5 で角度 θ_1 を検出しながら、角度 θ_1 が所定の角度（例えば、0 度）となるように、レーダ装置 2 の送受信方向を調整する。

【 0 0 4 2 】

上記実施の形態（1）に係るレーダ取付方向調整方法によれば、車両 1 の前後方向の中心線 L_C 上であり、車両 1 から距離 S_1 離れた位置に反射物標 3 を設置し、相対角度検出手段 5 により検出されるレーダ装置 2 に対する反射物標 3 の角度 θ_1 が、所定の角度となるように、調整することによって、レーダ装置 2 の送受信方向の調整を行うため、正確な取り付け方向の調整ができる。

【 0 0 4 3 】

次に、実施の形態（2）に係るレーダ取付方向調整方法について説明する。図 2（a）に示したように、車両 1 の前側右端部にはレーダ装置 2 が取り付けられ、車両 1 の前後方向の中心線 L_C 上にあり、車両 1 から距離 S_2 （例えば、100 m）離れた位置 T（ここでは、レーダ装置 2 の取り付け方向調整の目標とする位置）と、レーダ装置 2 の取り付け位置とを結ぶ線 L_T 上には反射物標 3 が設置されている。なお、レーダ装置 2 及び反射物標 3 は、高さ h のところに位置し、また反射物標 3 は車両 1 から距離 S_3 （例えば、10 m）離れた位置に設置されている。また、図中 θ_2 はレーダ装置 2 における中心線 L_2 に対する反射物標 3 の角度を示している。

【 0 0 4 4 】

また、図 2（b）に示したように、レーダ装置 2 には、水平面内で回転する送受信アンテナ 4 と、目標物との相対角度（ここでは、方位角）を検出する相対角度検出手段 5 とが装備され、相対角度検出手段 5 により検出された反射物標 3 の角度 θ_2 に関する情報がレーダ装置 2 から外部へ出力され、表示装置（図示せず）

）などに表示されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

レーダ装置 2 の取り付け方向を調整する場合には、相対角度検出手段 5 で角度 θ_2 を検出しながら、角度 θ_2 が所定の角度（例えば、0 度）となるように、レーダ装置 2 の送受信方向を調整する。

【 0 0 4 6 】

上記実施の形態（2）に係るレーダ取付方向調整方法によれば、レーダ装置 2 の取り付け方向調整の目標とする位置 T と、レーダ装置 2 の取り付け位置とを結ぶ線 L_T 上に、反射物標 3 を設置し、相対角度検出手段 5 により検出されるレーダ装置 2 に対する反射物標 3 の角度 θ_2 が、所定の角度となるように、調整することによって、レーダ装置 2 の送受信方向の調整を行うため、正確な取り付け方向の調整ができる。

【 0 0 4 7 】

また、図 2（a）に示したように、レーダ装置 2 の取り付け方向調整の目標とする位置 T に、反射物標 3 を設置しなくても、位置 T を走行する先行車両（例えば、車両 1 から 1 0 0 m 先を走行する先行車両）をきっちりと捕らえるように、レーダ装置 2 の送受信方向を調整することができる。

【 0 0 4 8 】

従って、前記調整の目標とする位置 T を確保することができないような限られたスペースの中で、レーダ装置 2 の送受信方向を調整する場合であったとしても、上記レーダ取付方向調整方法を採用することで、前記調整の目標とする位置 T に存在する目標物（例えば、先行車両）をきっちりと捕らえるように、レーダ装置 2 の送受信方向を調整することができる。

【 0 0 4 9 】

次に、実施の形態（3）に係るレーダ取付方向調整方法について説明する。図 3（a）に示したように、車両 1 の前側にはレーダ装置 1 2 が取り付けられ、車両 1 から距離 S_1 （例えば、1 0 m）離れた位置には反射物標 3 が設置されている。なお、レーダ装置 1 2 及び反射物標 3 は、高さ h のところに位置し、また車両 1 の前後方向の中心線 L_C 上に位置している。また、図中 θ_1 はレーダ装置 1

2における検出エリアの中心線 L_3 に対する反射物標3の角度を示している。

【0050】

また、図3（b）に示したように、レーダ装置12には、送受信アンテナ4と、目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段6とが装備され、反射強度検出手段6により検出された反射物標3からの反射強度に関する情報がレーダ装置12から外部へ出力され、表示装置（図示せず）などに表示されるようになっている。反射物標3からの反射強度は、図4に示すように、レーダ装置12に対する反射物標3の角度 θ_1 が0度のとき、最大強度であり、角度 θ_1 が大きくなるに従って反射強度は小さくなる。

【0051】

レーダ装置12の取り付け方向を調整する場合には、反射強度検出手段6で反射強度を検出しながら、反射強度が所定の強度（例えば、最大強度）となるように、レーダ装置12の送受信方向を調整する。

【0052】

上記実施の形態（3）に係るレーダ取付方向調整方法によれば、車両1の前後方向の中心線 L_C 上であり、車両1から距離 S_1 離れた位置に反射物標3を設置し、反射強度検出手段6により検出される反射物標3からの反射強度が、所定の強度となるように、調整することによって、レーダ装置12の送受信方向の調整を行うため、正確な取り付け方向の調整ができる。

【0053】

次に、実施の形態（4）に係るレーダ取付方向調整方法について説明する。図5（a）に示したように、車両1の前側にはレーダ装置22が取り付けられ、車両1から距離 S_4 （例えば、10m）離れた位置には反射物標 a_1 が設置され、距離 S_5 （例えば、15m）離れた位置には反射物標 a_2 が配置されている。また、反射物標 a_1 は車両1の前後方向の中心線 L_C 上に設置され、反射物標 a_2 は中心線 L_C から角度 θ_3 傾けた位置に設置されている。

【0054】

また、図5（b）に示したように、レーダ装置22には、送受信アンテナ4と、目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段6と、目標物との相対距離

を検出する相対距離検出手段 7 と、相対距離検出手段 7 により検出される前記目標物との相対距離に基づいて、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求める検出感度差算出手段 8 とが装備され、反射強度検出手段 6 により検出された反射物標 a_1 、 a_2 からの反射強度に関する情報や、検出感度差に関する情報がレーダ装置 22 から外部へ出力され、表示装置（図示せず）などに表示されるようになっている。

【 0 0 5 5 】

なお、検出感度差の求め方としては、例えば、レーダ方程式を使って求める方法や、目標物との相対距離に応じた検出感度差に関する情報が記憶されたメモリを装備しておき、該メモリに記憶されている情報を使って求める方法などが挙げられる。

【 0 0 5 6 】

図 6 に、レーダ装置 22 に対する反射物標の角度と、反射物標からの反射強度との関係を示す。図中 C_1 は、レーダ装置 22 から距離 S_4 離れた位置に配置されている反射物標 a_1 の角度と、反射物標 a_1 からの信号強度との関係を示しており、図中 C_2 は、レーダ装置 22 から距離 S_5 離れた位置に配置されている反射物標 a_2 の角度と、反射物標 a_2 からの信号強度との関係を示している。

【 0 0 5 7 】

図 6 に示したように、レーダ装置 22 との相対角度が同じであったとしても、レーダ装置 22 からの距離が異なる位置に配置した反射物標からの反射強度では、距離が短い反射物標 a_1 からの反射強度の方が、距離の長い反射物標 a_2 からの反射強度よりも大きい。例えば、レーダ装置 22 に対する反射物標 a_2 の角度と、レーダ装置 22 に対する反射物標 a_2' の角度とは同じ θ_3 であるが、信号強度については、反射物標 a_2' からの方が x_2 大きい。

【 0 0 5 8 】

レーダ装置 22 の取り付け方向を調整する場合には、検出感度差算出手段 8 で検出感度差を算出すると共に、反射強度検出手段 6 で反射強度を検出しながら、反射物標 a_1 からの反射強度と、検出感度差 x_2 を考慮に入れた反射物標 a_2 からの反射強度との強度差が、所定の強度差（ここでは、 x_1 ）となるように、レ

ーダ装置 2 2 の送受信方向を調整する。

【 0 0 5 9 】

例えば、強度差が所定の強度差 x_1 となるように、レーダ装置 2 2 の送受信方向を調整すれば、図 6 に示したように、レーダ装置 2 2 に対する反射物標 a_1 の角度が 0 度となるように、レーダ装置 2 2 の送受信方向を調整したこととなる。

【 0 0 6 0 】

上記実施の形態 (4) に係るレーダ取付方向調整方法によれば、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を考慮に入れるので、複数の反射物標 a_1 、 a_2 を設置し、これら反射物標 a_1 、 a_2 からの反射強度を使って、レーダ装置 2 2 の送受信方向を正確に調整することができる。

【 0 0 6 1 】

次に、実施の形態 (5) に係るレーダ取付方向調整方法について説明する。図 7 (a) に示したように、車両 1 の前側にはレーダ装置 2 2 が取り付けられ、車両 1 から距離 S_6 (例えば、10 m) 離れた位置には反射物標 a_3 が設置され、距離 S_7 (例えば、15 m) 離れた位置には反射物標 a_4 が設置されている。また、反射物標 a_3 、 a_4 それぞれは車両 1 の前後方向の中心線 L_C から異なる方向に角度 θ_4 傾けた位置に設置されている。

【 0 0 6 2 】

また、図 7 (b) に示したように、レーダ装置 2 2 には、送受信アンテナ 4 と、目標物からの反射強度を検出する反射強度検出手段 6 と、目標物との相対距離を検出する相対距離検出手段 7 と、相対距離検出手段 7 により検出される前記目標物との相対距離に基づいて、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を求める検出感度差算出手段 8 とが装備され、反射強度検出手段 6 により検出された反射物標 a_3 、 a_4 からの反射強度に関する情報や、検出感度差に関する情報がレーダ装置 2 2 から外部へ出力され、表示装置 (図示せず) などに表示されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

図 8 に、レーダ装置 2 2 に対する反射物標の角度と、反射物標からの反射強度との関係を示す。図中 C_3 は、レーダ装置 2 2 から距離 S_6 離れた位置に設置さ

れている反射物標 a_3 の角度と、反射物標 a_3 からの反射強度との関係を示しており、図中 C_4 は、レーダ装置 2 2 から距離 S_7 離れた位置に配置されている反射物標 a_4 の角度と、反射物標 a_4 からの信号強度との関係を示している。

【 0 0 6 4 】

図 8 に示したように、レーダ装置 2 2 との相対角度が同じであったとしても、レーダ装置 2 2 からの距離が異なる位置に設置した反射物標からの反射強度では、距離が短い反射物標からの反射強度の方が、距離の長い反射物標からの反射強度よりも大きい。例えば、レーダ装置 2 2 に対する反射物標 a_3 の角度と、レーダ装置 2 2 に対する反射物標 a_4 、 a_4' の角度とは同じ θ_4 であるが、反射強度については、反射物標 a_3 、 a_4' からの方が x_3 大きい。

【 0 0 6 5 】

レーダ装置 2 2 の取り付け方向を調整する場合には、検出感度差算出手段 8 で検出感度差を算出すると共に、反射強度検出手段 6 で反射強度を検出しながら、反射物標 a_3 からの反射強度と、検出感度差 x_3 を考慮に入れた反射物標 a_6 からの反射強度との強度差が、無くなるように、レーダ装置 2 2 の送受信方向を調整する。

【 0 0 6 6 】

強度差が無くなるように、レーダ装置 2 2 の送受信方向を調整すれば、図 8 に示したように、レーダ装置 2 2 に対する反射物標 a_3 、 a_4 の角度が θ_4 となるように、レーダ装置 2 2 の送受信方向を調整したこととなる。すなわち、レーダ装置 2 2 における検出エリアの中心線 L_5 が中心線 L_C 上にきっちりとくるように調整したこととなる。

【 0 0 6 7 】

上記実施の形態 (5) に係るレーダ取付方向調整方法によれば、距離の影響を受ける反射強度の検出感度差を考慮に入れるので、複数の反射物標 a_3 、 a_4 を設置し、これら反射物標 a_3 、 a_4 からの反射強度を使って、レーダ装置 2 2 の送受信方向を正確に調整することができる。

【 0 0 6 8 】

また、上記実施の形態 (1) ~ (5) のいずれかに係るレーダ取付方向調整方

法では、レーダ装置 2、1 2、2 2 の取り付け方向を水平面内で調整する場合についてのみ説明しているが、例えば、レーダ装置 2、1 2、2 2 に垂直面内で回転する送受信アンテナを装備し、レーダ装置 2、1 2、2 2 の取り付け方向を垂直面内で調整する場合にも、上記と同様の方法で、レーダの取り付け方向を調整することができる。

【0 0 6 9】

また、例えば、上記実施の形態（1）～（5）のいずれかを水平面内の調整方法とし、上記実施の形態（1）～（5）のいずれかの方法を垂直面内の調整方法とするように反射物標を配置すれば、2 軸の調整を同時に効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

（a）は、本発明の実施の形態（1）に係るレーダ取付方向調整方法を説明するための説明図であり、（b）は、レーダの要部を概略的に示したブロック図である。

【図 2】

（a）は、実施の形態（2）に係るレーダ取付方向調整方法を説明するための説明図であり、（b）は、レーダの要部を概略的に示したブロック図である。

【図 3】

（a）は、実施の形態（3）に係るレーダ取付方向調整方法を説明するための説明図であり、（b）は、レーダの要部を概略的に示したブロック図である。

【図 4】

レーダに対する目標物の角度と反射強度との関係を示した図である。

【図 5】

（a）は、実施の形態（4）に係るレーダ取付方向調整方法を説明するための説明図であり、（b）は、レーダの要部を概略的に示したブロック図である。

【図 6】

レーダに対する目標物の角度と反射強度との関係を示した図である。

【図 7】

(a) は、実施の形態 (5) に係るレーダ取付方向調整方法を説明するための説明図であり、(b) は、レーダの要部を概略的に示したブロック図である。

【図 8】

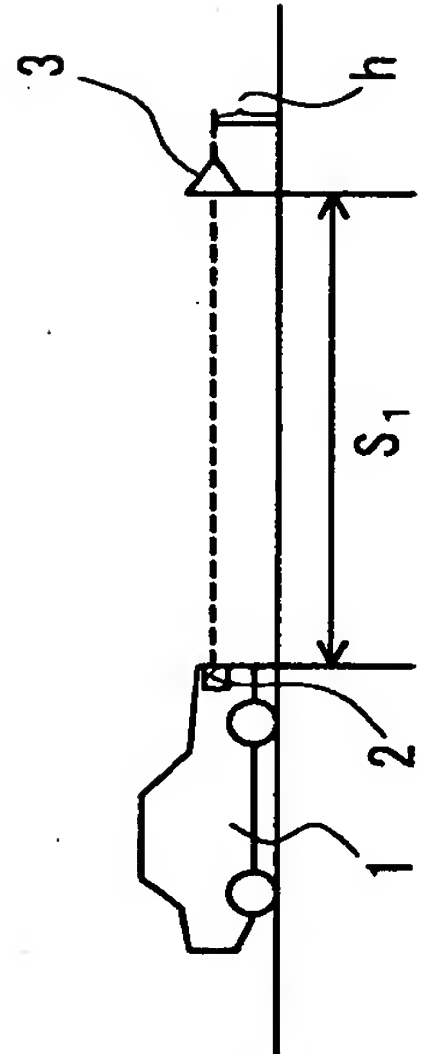
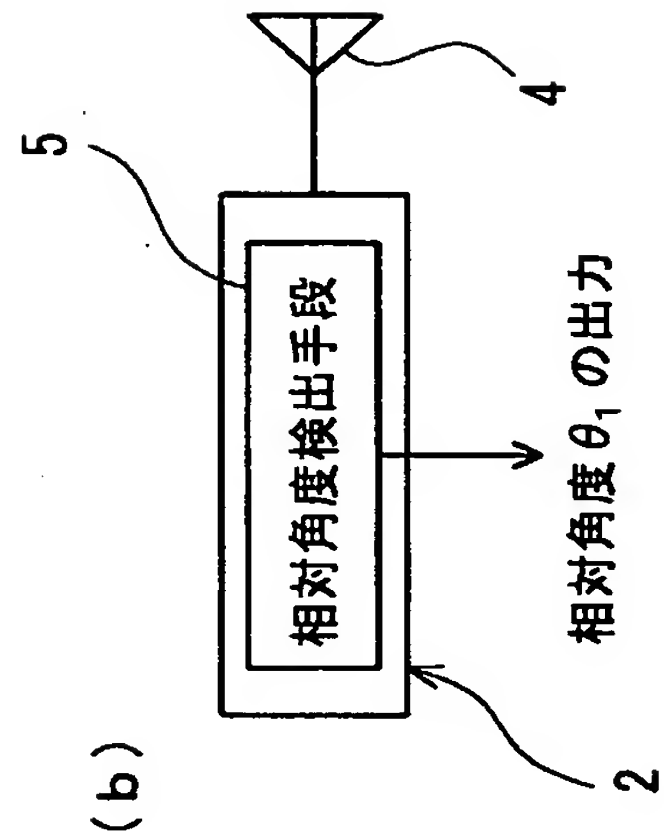
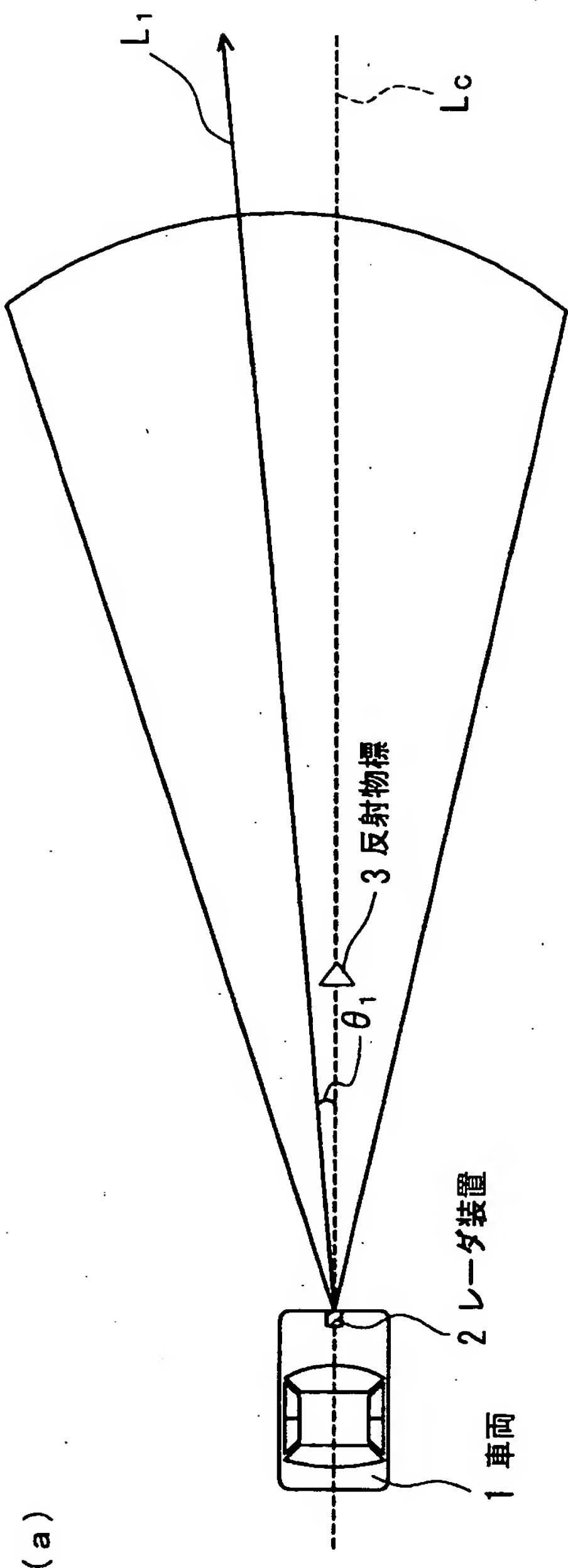
レーダに対する目標物の角度と反射強度との関係を示した図である。

【符号の説明】

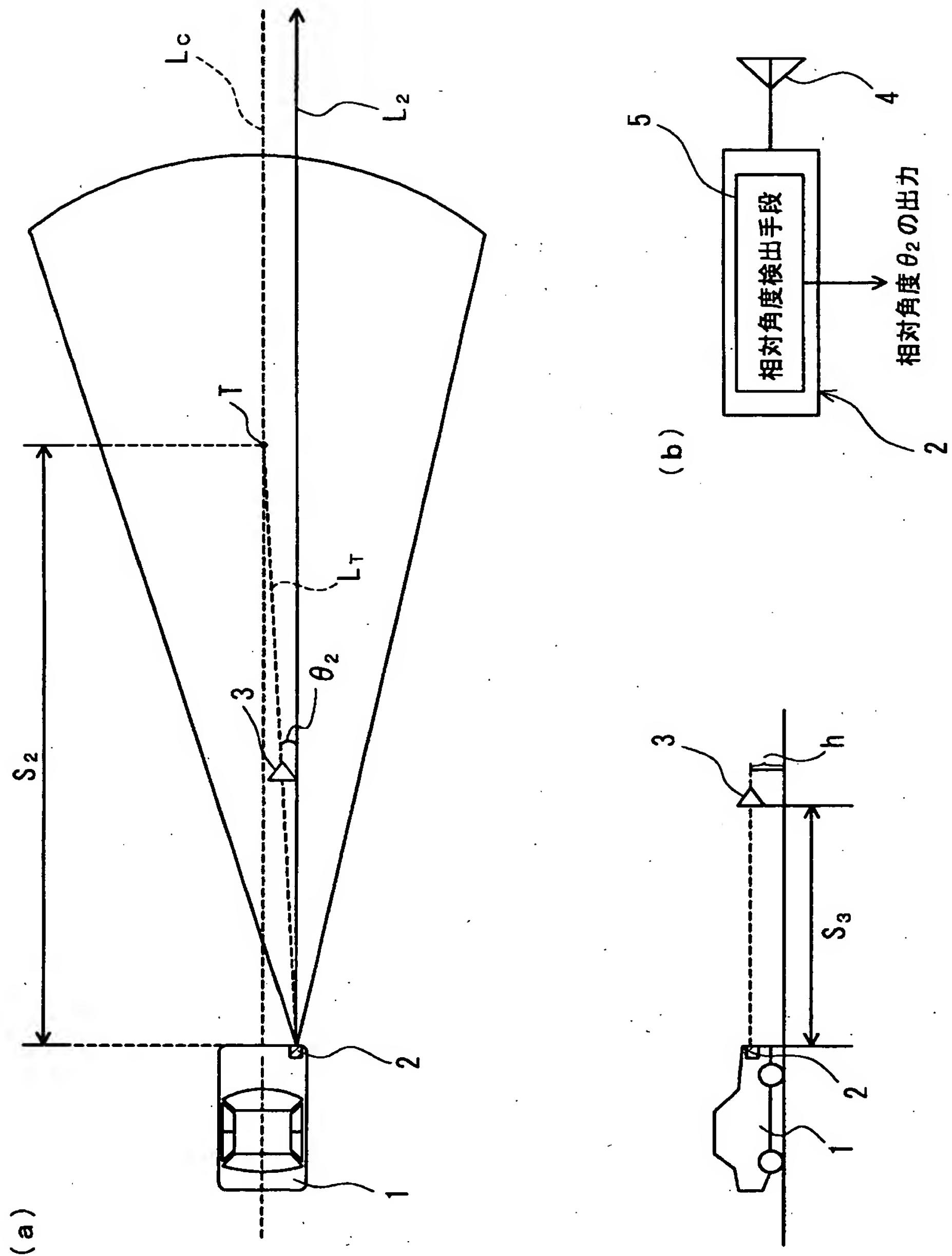
- 1 車両
- 2、12、22 レーダ装置
- 3、 $a_1 \sim a_4$ 反射物標
- 4 送受信アンテナ
- 5 相対角度検出手段
- 6 反射強度検出手段
- 7 相対距離検出手段
- 8 検出感度差算出手段

【書類名】 図面

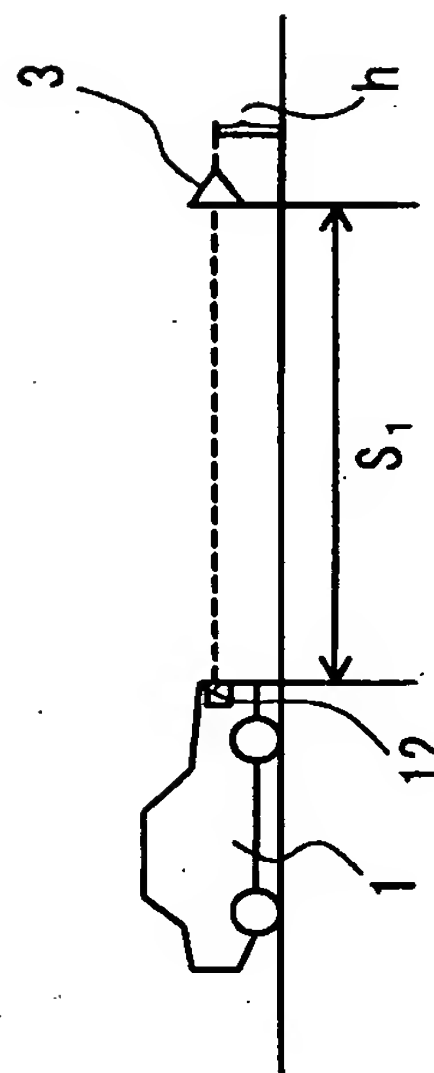
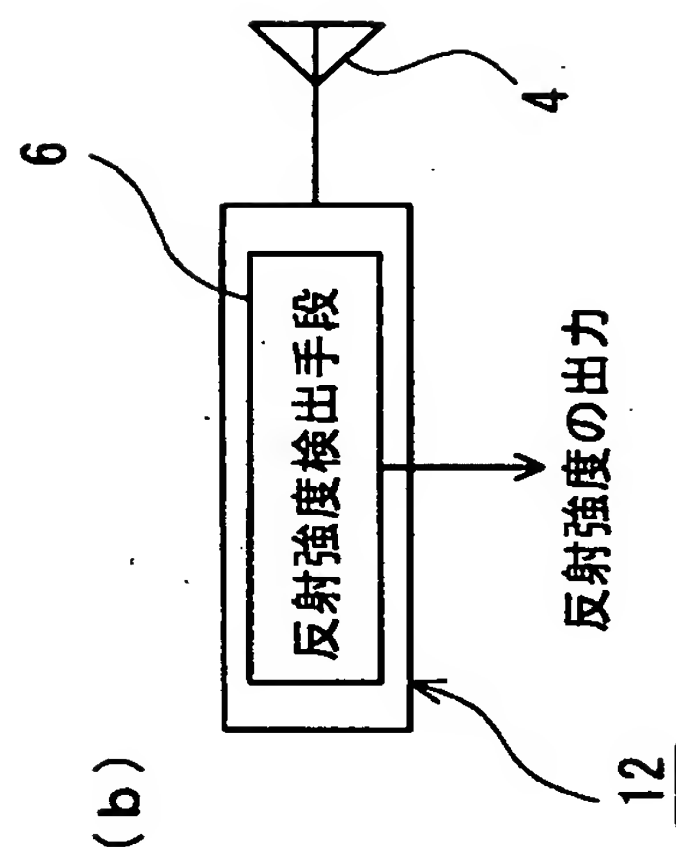
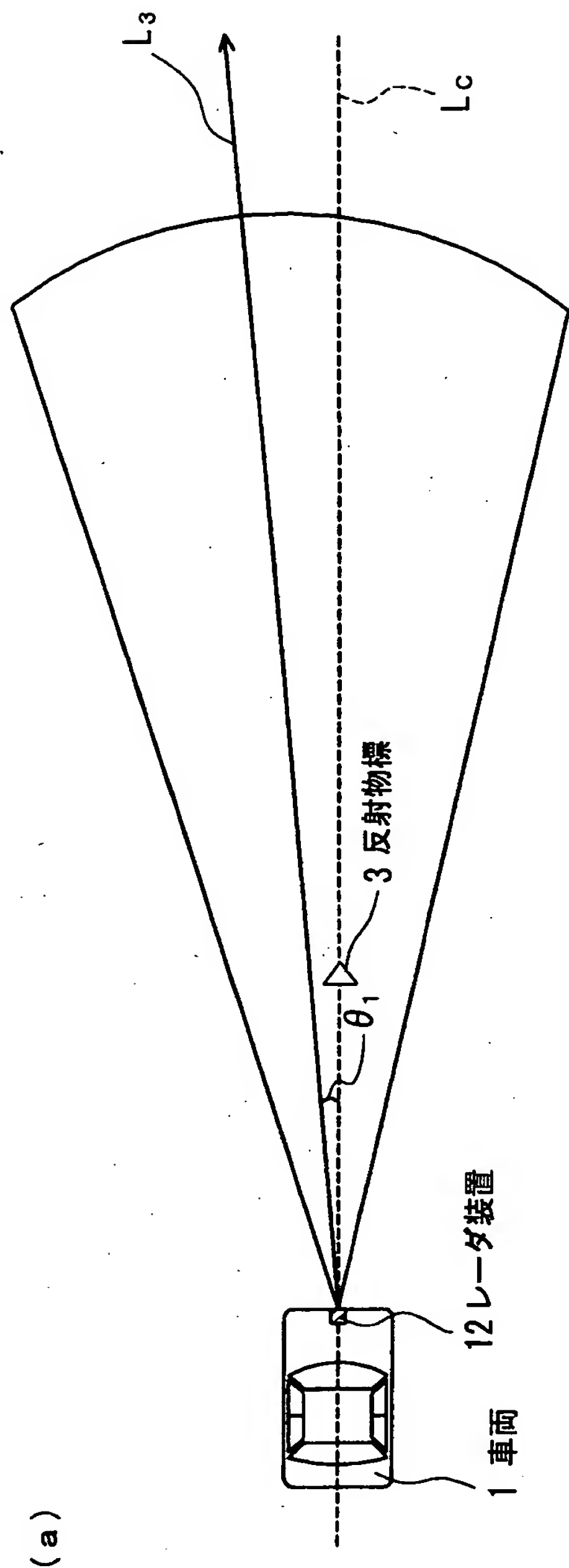
【図 1】



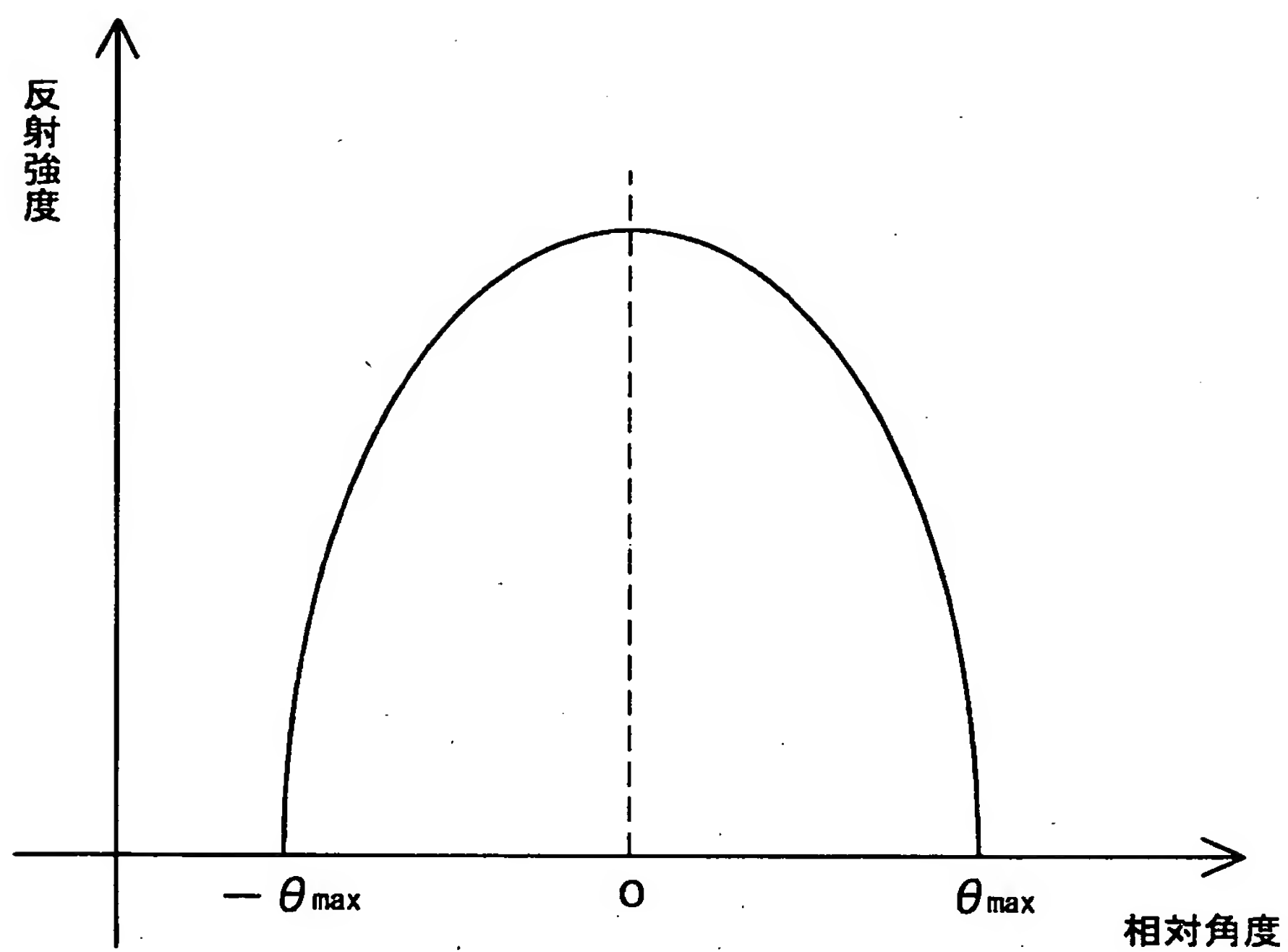
【図 2】



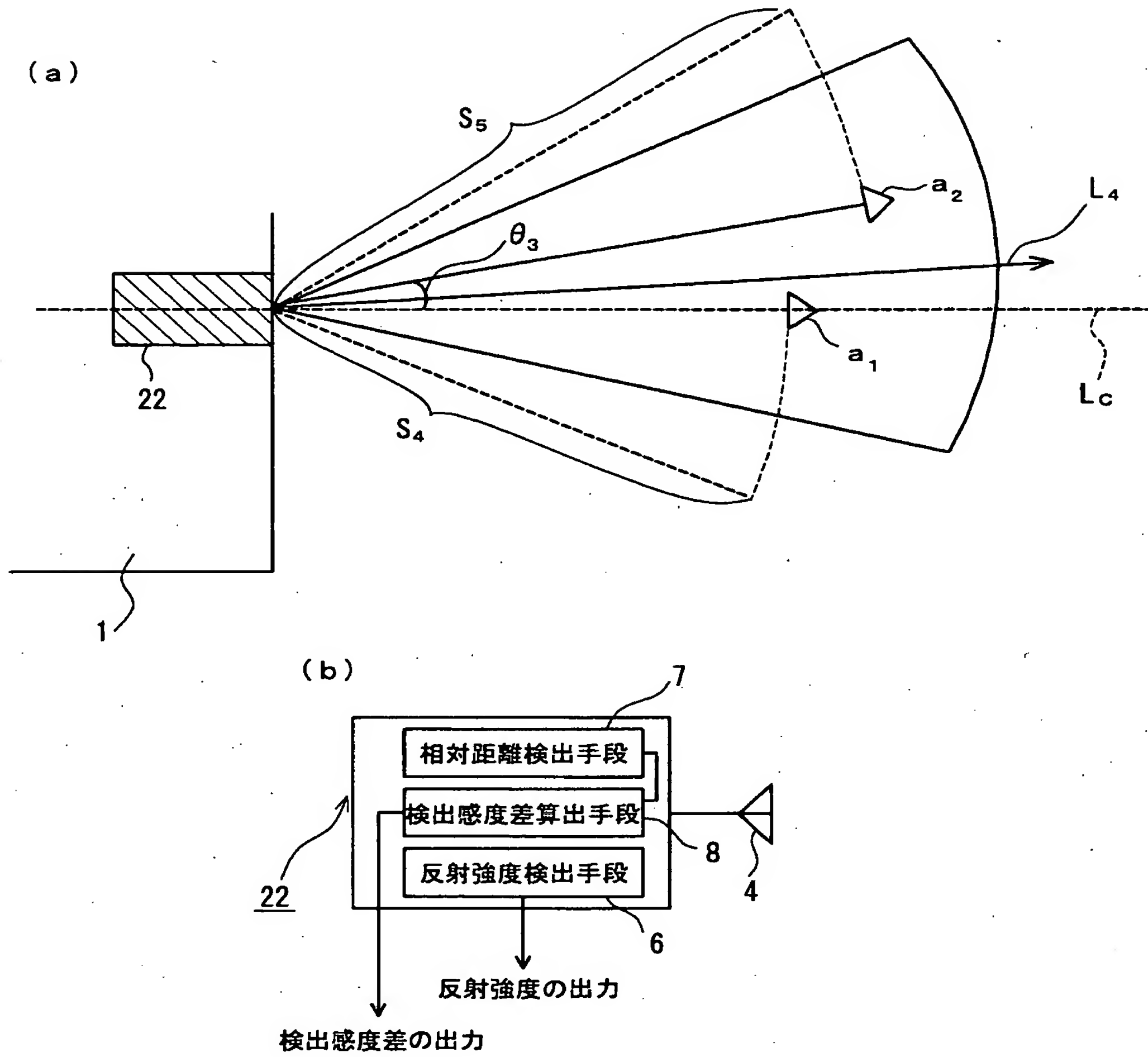
【図 3】



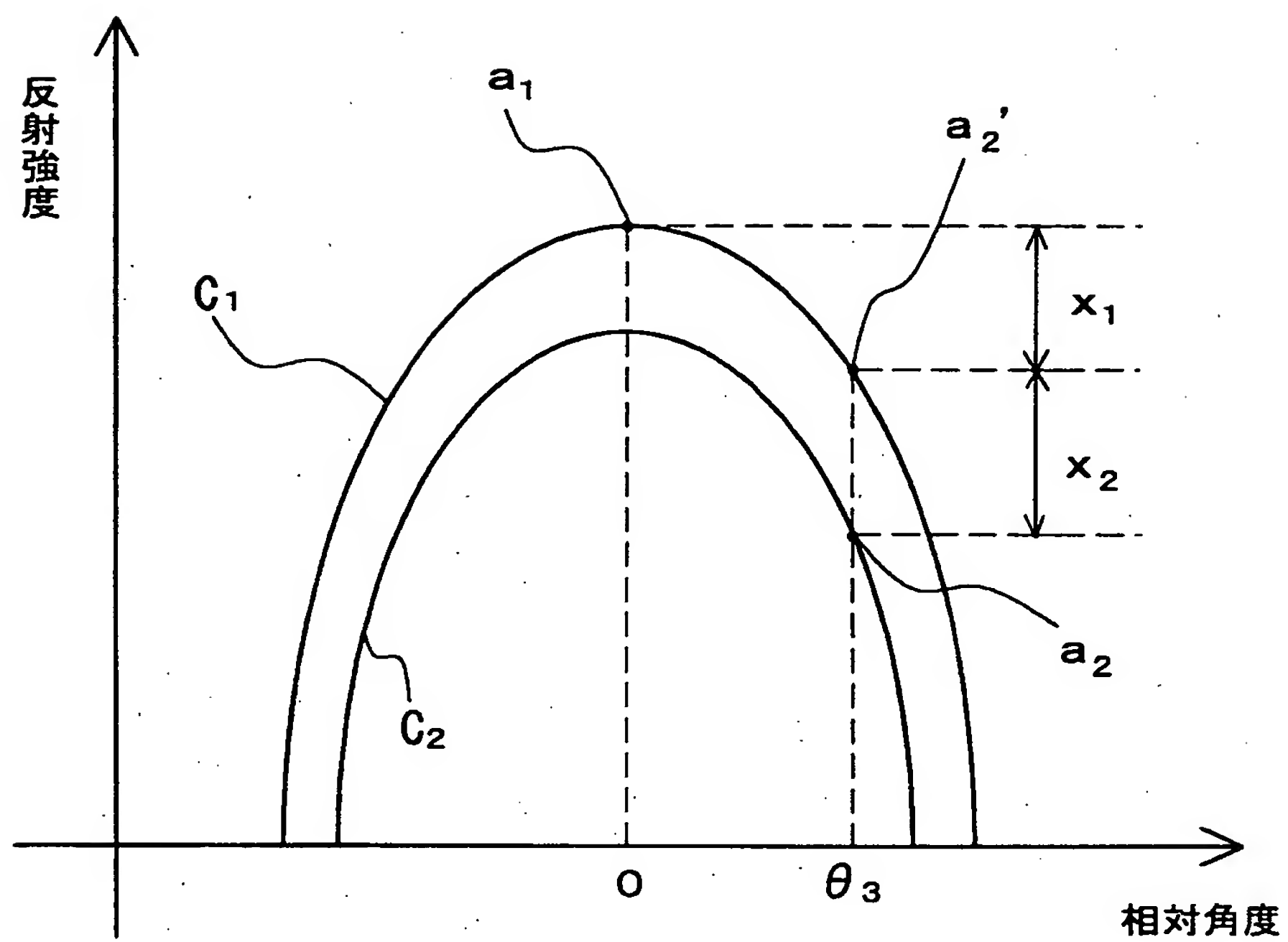
【图 4】



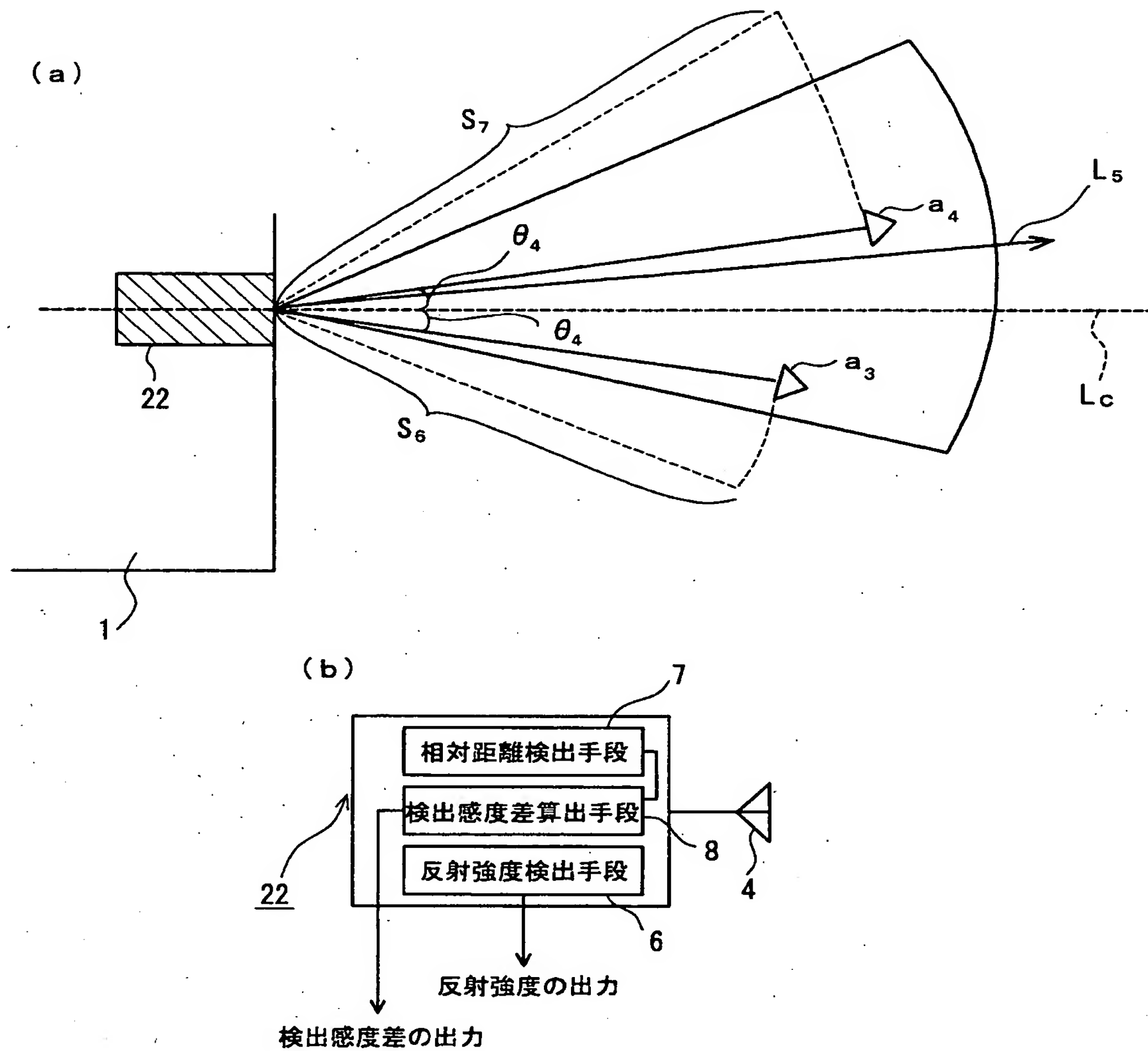
【図 5】



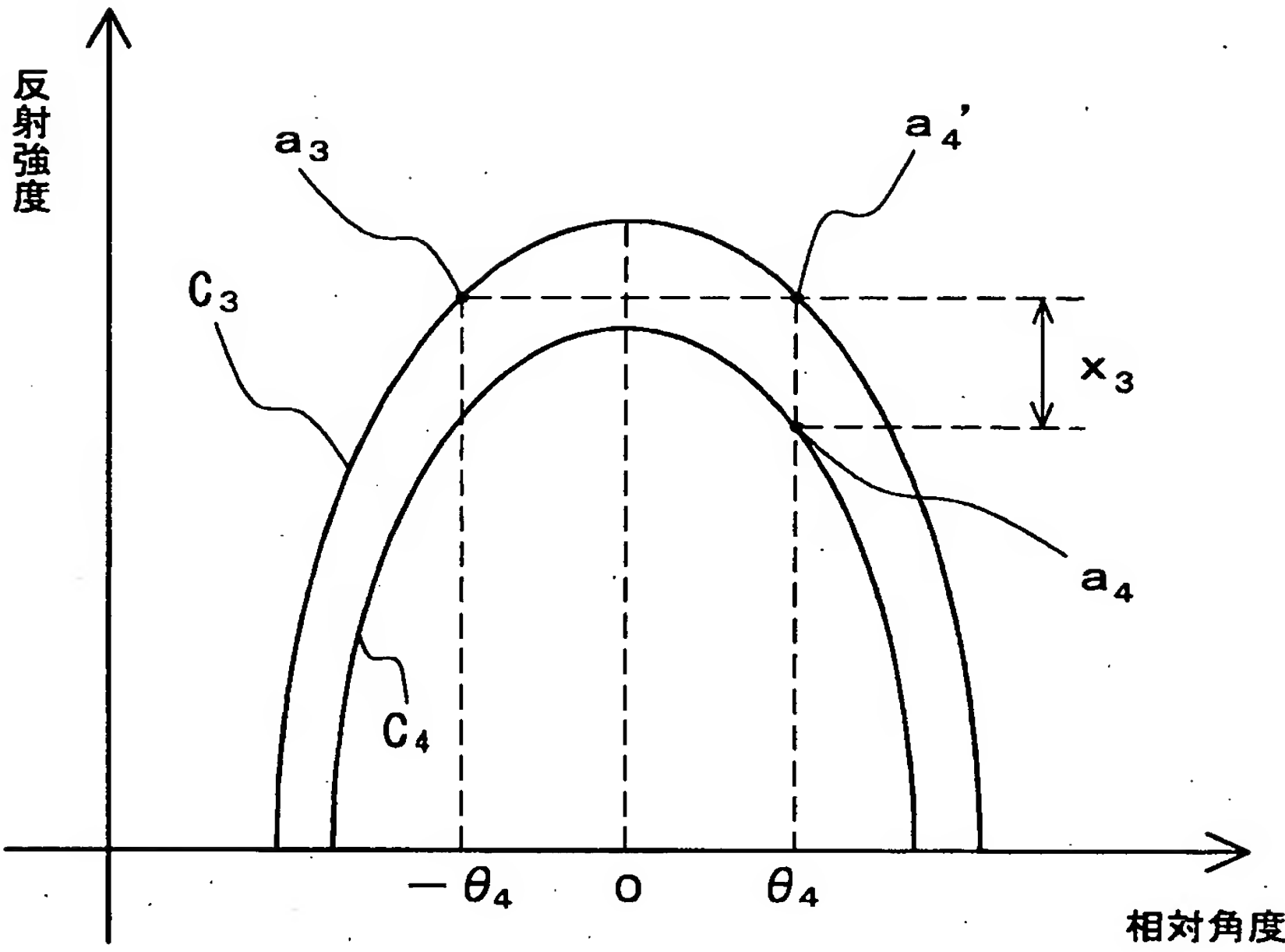
【图 6】



【図 7】



【图 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両などにレーダ装置を取り付ける場合に、レーダの送受信方向の調整を正確に行うためのレーダ取付方向調整方法を提供すること。

【解決手段】 車両 1 などの被取付体に取り付けた、目標物との相対角度を検出する相対角度検出手段 5 を備えたレーダ装置 2 の送受信方向を調整するためのレーダ取付方向調整方法であって、所定の位置に反射物標 3 を設置し、相対角度検出手段 5 により検出される反射物標 3 との相対角度 θ_1 に基づいて、レーダ装置 2 の送受信方向を調整する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000237592]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

氏 名 富士通テン株式会社